

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-56868

(P2002-56868A)

(43) 公開日 平成14年2月22日 (2002.2.22)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル*(参考)
H 0 1 M 8/04		H 0 1 M 8/04	N 4 F 0 3 3
B 0 5 B 7/30		B 0 5 B 7/30	5 H 0 2 6
H 0 1 M 8/10		H 0 1 M 8/10	5 H 0 2 7

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-243368 (P2000-243368)

(22) 出願日 平成12年8月10日 (2000.8.10)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 佐保田 克三

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72) 発明者 高橋 亮一郎

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外5名)

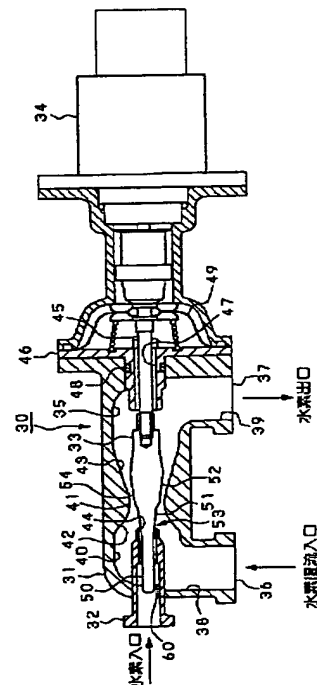
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池の流体供給装置

(57) 【要約】

【課題】 小流量から大流量まで要求ストイキ値を満足できるようにする。

【解決手段】 エゼクタ30は、ディフューザ31と、ノズル32と、ニードル33と、駆動部34とを備える。ディフューザ31の第3通路40にスロット部41と拡張部43を設け、第3通路40と軸線を同一にしてノズル32とニードル33を配置する。ノズル32の開口部44にニードル33の第1テーパ部51を挿入し、第2テーパ部52を拡張部43に収容する。開口部44と第1テーパ部51との間隙が第1流体通路53を形成し、拡張部43と第2テーパ部52との間隙が第2流体通路54を形成する。ニードル33を駆動部34により軸線方向へ移動可能に設け、ニードル33の軸線方向移動により、第1流体通路53と第2流体通路54を両方同時に変えることができるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 先端部および該先端部から伸長したテーパ部を有するニードルと、

先端に開口部を有し該開口部に前記ニードルの先端部が軸線を同一にして挿入され内部に第 1 流体を供給されて前記開口部から噴射するノズルと、

前記ニードルおよび前記ノズルと軸線を同一にして設けられ前記第 1 流体の噴射により発生する負圧によって第 2 流体を吸引し前記第 1 流体に合流させて送出するディフューザと、

前記ニードルを前記軸線方向に移動させて位置変更可能にするニードル位置調整手段とを備え、

前記第 1 流体は前記ニードルと前記ノズルの開口部との間隙により形成される第 1 流体通路を通り第 2 流体と合流したのち前記テーパ部と前記ディフューザとの間隙により形成される第 2 流体通路を通じて送出されることを特徴とする燃料電池の流体供給装置。

【請求項 2】 前記ニードルは、流量に応じて設定されたストイキ値を満たす前記第 1 流体通路および前記第 2 流体通路を形成する所定の形状を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池の流体供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、燃料電池の燃料等供給系に使用される流体供給装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、固体高分子膜型燃料電池は、固体高分子電解質膜をアノードとカソードとで両側から挟み込んで形成されたセルに対し、複数のセルを積層して構成されたスタック（以下において燃料電池と呼ぶ）を備えており、アノードに燃料として水素が供給され、カソードに酸化剤として空気が供給されて、アノードで触媒反応により発生した水素イオンが、固体高分子電解質膜を通過してカソードまで移動して、カソードで酸素と電気化学反応を起こして発電するようになっている。

【0003】ここで、固体分子電解質膜のイオン導電性を保つために、燃料電池に供給される水素には加湿装置等によって過剰の水が混合されている。このため、燃料電池の電極内のガス流路に水が溜まって、このガス流路が塞がれることがないように、排出燃料には所定の排出流量が設定されている。

【0004】この際、排出燃料（以下、水素復流ということもある）を、新たに燃料電池に導入される燃料（すなわち水素）に混合して再循環させることで、燃料を有効に活用することができ、固体高分子膜型燃料電池のエネルギー効率を向上させることができる。従来、上述したような燃料電池装置として、例えば特開平 9-213353 号公報に開示された燃料電池装置のように、エゼクタによって燃料を再循環させる燃料電池装置が知られ

ている。

【0005】ここで、エゼクタについて説明すると、従来の一般的なエゼクタは、図 9 に示すように、ラッパ状をなすディフューザ 1 の基端開口に復流室 2 を連設し、この復流室 2 に復流通路 3 を連通し、ディフューザ 1 と軸線を同一にして配置したノズル 4 を復流室 2 内に突き出してその先端をディフューザ 1 の基端開口に臨ませて構成されている。このエゼクタでは、燃料電池に新たに導入される水素をノズル 4 からディフューザ 1 に向けて噴射すると、ディフューザ 1 のスロート部 5 に負圧が発生し、この負圧により復流室 2 に導入された水素復流がディフューザ 1 内に吸引され、ノズル 4 から噴射された水素と水素復流とが混合されてディフューザ 1 の出口から送出される。図 10 は、この従来のエゼクタにおける圧力分布の概略を示している。

【0006】このエゼクタの吸引効率を示す指標にストイキがある。ここで、ストイキとは、前記例で言えば、ノズルから噴出される水素流量（すなわち、水素消費流量） Q_a に対するディフューザから流出する水素流量（すなわち、燃料電池に供給される水素供給全流量） Q_t の比（ Q_t / Q_a ）として定義される。また、復流室からディフューザに吸引される水素復流量を Q_b とすると、 $Q_t = Q_a + Q_b$ であるから、ストイキは $(Q_a + Q_b) / Q_a$ と定義される。このようにストイキを定義すると、ストイキ値が大きいほど吸引効率が大きいといえることができる。

【0007】ところで、従来のエゼクタでは、一つのエゼクタにおいてディフューザ径およびノズル径が固定されているため、使用流体の流量範囲内で各々最適な径を選定し使用するのが一般的である。この場合、エゼクタのストイキ値が最大になる流体流量（前記例で言えば水素消費流量 Q_a ）は一定の値に決定される。図 11 は、燃料電池の燃料供給用エゼクタにおいて、ストイキ値と水素消費流量 Q_a との関係をノズル径をパラメータとして求めた実験結果の一例を示しており、ノズル径が小さくなるとストイキ値は上昇するが、水素消費流量 Q_a が少なくなり、一方、ノズル径が大きくなると水素消費流量 Q_a は大きくなるがストイキ値は小さくなる。

【0008】ここで、燃料電池の場合には、図 11 において太い実線で示すように、燃料電池の運転状態によって要求されるストイキ値（以下、要求ストイキ値という）が決まっている上、燃料電池自動車の場合には、アイドリングから全開出力まで水素流量が 10～20 倍も変化するため、一つのエゼクタで水素流量の全域に亘って要求ストイキ値を満足させることは困難であった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】この問題を回避するために、小径ノズルと小径ディフューザを組み合わせた小流量用のエゼクタと、大径ノズルと大径ディフューザを組み合わせた大流量用のエゼクタを切り替えて使用す

る、バイパス通路付きの 2 連切り替えエゼクタシステムが本出願人により提案されている（特願 2000-85291 号）。この方式では、小流量から大流量まで比較的広い範囲に亘って満足できるストイキ性能を確保することができるが、2 本のエゼクタと流路切替手段が必要になる上、更なるストイキ性能向上のためには 3 本、4 本とエゼクタの数を増やし、この多数のエゼクタを切り替えることが必要になり、装置の大型化、重量増を招き、不利であった。

【0010】また、燃料電池における燃料供給用エゼクタではないが、特開平 8-338398 号公報や特開平 9-236013 号公報において可変流量エゼクタが提案されている。特開平 8-338398 号公報に開示された可変流量エゼクタは、ノズル内部に軸線方向に移動可能なロッドが内蔵されていて、このロッドを軸線方向に移動させることによりノズル先端の開口面積を変更できるようにしたものである。この可変流量エゼクタでは、ノズル先端の開口面積を変えることによりストイキ値を変えることはできる一方で、ディフューザ径が固定であるため、ストイキ値と流量の対応関係が規制されている。この場合、燃料電池において要求される対応関係（図 11 において太い実線で示す対応関係）をより詳細に設定し、ストイキ値の最適化を進めることが望まれる。

【0011】一方、特開平 9-236013 号公報に開示された可変流量エゼクタは、ノズルをディフューザに対して軸線方向に移動可能にしたり、径の異なるノズルを複数用意しノズルを交換可能にしたものである。この可変流量エゼクタでは、ノズルを交換しなければノズル径を変更することができないため、ストイキ値が連続的

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項 1 に記載した発明に係る燃料電池（例えば、後述する実施の形態における燃料電池 11）の流体供給装置（例えば、実施の形態におけるエゼクタ 30）は、先端部（例えば、実施の形態におけるストレート部 50）および該先端部から伸長したテーパ部（例えば、実施の形態における第 1 テーパ部 51、第 2 テーパ部 52）を有するニードル（例えば、実施の形態における 33）と、先端に開口部（例えば、実施の形態における開口部 44）を有し該開口部に前記ニードルの先端部が軸線を同一にして挿入され内部に第 1 流体（例えば、実施の形態における水素）を供給されて前記開口部から噴射するノズル（例えば、実施の形態におけるノズル 32）と、前記ニードルおよび前記ノズルと軸線を同一にして設けられ前記第 1 流体の噴射により発生する負圧によっ

て第 2 流体（例えば、実施の形態における水素復流）を吸引し前記第 1 流体に合流させて送出するディフューザ（例えば、実施の形態におけるディフューザ 31）と、前記ニードルを前記軸線方向に移動させて位置変更可能にするニードル位置調整手段（例えば、実施の形態における駆動部 34）とを備え、前記第 1 流体は前記ニードルと前記ノズルの開口部との間隙により形成される第 1 流体通路（例えば、実施の形態における第 1 流体通路 53）を通り第 2 流体と合流したのち前記テーパ部と前記ディフューザとの間隙により形成される第 2 流体通路（例えば、実施の形態における第 2 流体通路 54）を通じて送出されることを特徴とする。

【0013】このように構成することで、ニードル位置調整手段によりニードルを軸線方向に移動すると、第 1 流体通路の開口面積と第 2 流体通路の開口面積の両方が同時に連続的に変化する。その結果、ニードルを軸線方向に移動するだけで、第 1 流体と第 2 流体の流量比を連続的に変化させることができる。

【0014】請求項 2 に記載した発明は、前記請求項 1 に記載の燃料電池の流体供給装置において、前記ニードルは、流量に応じて設定されたストイキ値を満たす前記第 1 流体通路および前記第 2 流体通路を形成する所定の形状を備えることを特徴とする。ここで、ストイキ値とは、第 1 流体の流量に対する第 1 流体および第 2 流体の流量の和（すなわち、全流量）の比をいう。このように構成することで、第 1 流体と第 2 流体の流量比を所望する流量比に連続的に変化させることができ、したがって、ニードルの位置変更により所望するストイキ値を得ることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、この発明に係る燃料電池の流体供給装置の実施の形態を図 1 から図 8 の図面を参照して説明する。図 1 は本発明に係る流体供給装置を備えた燃料電池の燃料供給系のシステム構成図である。この燃料電池の燃料供給系システムは、例えば電気自動車等の車両に搭載されており、燃料電池 11 と、加湿部 13 と、酸化剤供給部 14 と、熱交換部 15 と、水分離部 16 と、エゼクタ（流体供給装置）30 と、燃料供給側圧力制御部 18 とを備えて構成されている。

【0016】燃料電池 11 は、例えば固体ポリマーイオン交換膜等からなる固体高分子電解質膜をアノードとカソードとで両側から挟み込んで形成されたセルに対し、複数のセルを積層して構成されたスタックからなり、燃料として例えば水素が供給される燃料極と、酸化剤として例えば酸素を含む空気が供給される空気極とを備えている。

【0017】空気極には、酸化剤供給部 14 から空気が供給される空気供給口 20a と、空気極内の空気等を外部に排出するための空気排出弁 21 が設けられた空気排出口 20b が設けられている。一方、燃料極には、水素

が供給される燃料供給口 20c と、燃料極内の水素等を外部に排出するための燃料排出口 20d が設けられている。

【0018】酸化剤供給部 14 は、例えばエアークンプレッサーからなり、燃料電池 11 の負荷やアクセルペダル（図示略）からの入力信号等に応じて制御されており、熱交換部 15 を介して、燃料電池 11 の空気極に空気を供給するとともに、燃料供給側圧力制御部 18 に空気を供給している。熱交換部 15 は、酸化剤供給部 14 からの空気を所定の温度に加熱して、燃料電池 11 へと供給している。

【0019】燃料としての水素は、燃料供給側圧力制御部 18、エゼクタ 30、加湿部 13 を介して燃料供給口 20c から燃料電池 11 の燃料極に供給される。加湿部 13 は、供給される水素に水蒸気を混合して水素を加湿してから燃料電池 11 へと供給し、固体分子電解質膜のイオン導電性を確保している。エゼクタ 30 は燃料供給側圧力制御部 18 と加湿部 13 とを接続する流路に設けられている。エゼクタ 30 の構成については後で詳述するが、図 1 および図 2 に示すように、燃料供給側圧力制御部 18 はエゼクタ 30 のノズル 32 に接続され、加湿部 13 はエゼクタ 30 の水素出口 37 に接続されている。そして、エゼクタ 30 の水素復流入口 36 に、燃料電池 11 の燃料排出口 20d から排出された排出燃料が、水分離部 16 で水分を除去され、逆止弁 23 を通じて供給される。エゼクタ 30 は、燃料供給側圧力制御部 18 から供給された燃料と燃料電池 11 から排出された排出燃料を混合して燃料電池 11 に供給するものである。

【0020】燃料供給側圧力制御部 18 は、例えば空気式の比例圧力制御弁からなり、酸化剤供給部 14 から供給される空気の圧力を信号圧として、燃料供給側圧力制御部 18 を通過した燃料が燃料供給側圧力制御部 18 の出口で有する圧力、つまり供給圧を所定値に設定している。

【0021】次に、エゼクタ 30 について図 2 を参照して説明する。エゼクタ 30 は、ディフューザ 31 と、ノズル 32 と、ニードル 33 と、駆動部 34 とを主要構成としている。ディフューザ 31 の内部には略コ字状に屈曲する流体通路 35 が設けられており、この流体通路 35 の一端は水素復流入口 36 としてディフューザ 31 の外面で開口し、他端は水素出口 37 としてディフューザ 31 の外面で開口している。水素復流入口 36 に連なる第 1 通路 38 と水素出口 37 に連なる第 2 通路 39 は互いに平行に配置されており、両通路 38、39 はこれらと直交する第 3 通路 40 によって接続されている。

【0022】第 3 通路 40 は、その途中で内径が最小となるスロート部 41 を有し、このスロート部 41 よりも上流側には下流に進むにしたがって漸次連続的に縮径する絞り部 42 が設けられ、スロート部 41 よりも下流側

には下流に進むにしたがって漸次連続的に拡張する拡張部 43 が設けられている。なお、拡張部 43 の広がり角度は上流側の絞り部 42 の広がり角度よりも小さい。

【0023】ノズル 32 は両端を開口させた筒状をなし、ディフューザ 31 の第 3 通路 40 と軸線を同一にして配置されて、ディフューザ 31 に貫通固定されており、ノズル 32 の先端側の開口部 44 を第 3 通路 40 におけるスロート部 41 よりも所定寸法だけ上流側に位置させている。

【0024】ニードル 33 は、その軸線をディフューザ 31 の第 3 通路 40 およびノズル 32 と軸線を同一にして配置されており、駆動部 34 によって軸線方向へ移動可能に支持されている。駆動部 34 はリニア駆動型ステップモータからなり、ディフューザ 31 において第 2 通路 39 に近い側の外端面に固定されており、駆動部 34 の可動シャフト 45 がディフューザ 31 の前記外端面に固定された取付フランジ 46 のシャフト軸受部 47 を遊挿し、先端を第 3 通路 40 内に突き出している。この可動シャフト 45 の先端にニードル 33 の基端が固定されている。なお、ディフューザ 31 と取付フランジ 46 との間はシール材 48 によってシールされ、取付フランジ 46 のシャフト軸受部 47 は駆動部 34 に内蔵されたダイヤフラム 49 によって閉塞されシールされている。

【0025】ニードル 33 は、先端部分がストレート部 50 になっていて、ストレート部 50 の基端側に第 1 テーパー部 51 が連設され、第 1 テーパー部 51 の基端側に第 2 テーパー部 52 が連設されている。ストレート部 50 では外径が一定であり、第 1 テーパー部 51 および第 2 テーパー部 52 ではいずれも、基端側に進むにしたがって漸次連続的に拡張している。このニードル 33 のストレート部 50 はノズル 32 の開口部 44 からノズル 32 内に挿入されており、ノズル 32 とストレート部 50 との間に介装されたニードル軸受 60 によって摺動可能に支持されている。図 3 の断面図に示すように、ニードル軸受 60 はその外周に凸部 61 と凹部 62 を交互に有しており、凹部 62 を水素が流通できるようになっている。そして、ニードル 33 は、第 1 テーパー部 51 をディフューザ 31 の絞り部 42 内に位置させるとともにノズル 32 の開口部 44 との間に隙間を有して位置させ、第 2 テーパー部 52 をディフューザ 31 の拡張部 43 内に位置させている。そして、ニードル 33 と開口部 44 との隙間により第 1 流体通路 53 が形成され、ニードル 33 とディフューザ 31 の拡張部 43 との隙間により第 2 流体通路 54 が形成されている。

【0026】そして、ノズル 32 に燃料供給側圧力制御部 18 を介して燃料としての水素が供給され、ディフューザ 31 の第 1 通路 38 に燃料電池 11 から排出された排出燃料である水素復流が供給される。このように構成されたエゼクタ 30 では、ノズル 32 に水素を供給し、ディフューザ 31 の第 1 通路 38 に水素復流を供給する

と、第 1 流体通路 5 3 から噴射された水素が第 2 流体通路 5 4 を通って第 2 通路 3 9 へと流れ、この時にスロート部 4 1 およびそれよりも若干下流側の第 2 流体通路 5 4 において負圧が発生し、この負圧によって第 1 通路 3 8 内の水素復流が第 2 流体通路 5 4 に吸い込まれて、第 1 流体通路 5 3 から噴射された水素と混合して第 2 通路 3 9 に流れる。図 4 はこの時の圧力分布の概略を示しており、スロート部 4 1 およびそれよりも若干下流側において負圧が発生しているのを確認することができる。なお、混合された水素と水素復流はディフューザ 3 1 の水素出口 3 7 から送出され、加湿部 1 3 を介して燃料電池 1 1 に供給される。

【0027】また、このように構成されたエゼクタ 3 0 では、ニードル 3 3 の第 1 テーパ部 5 1 と第 2 テーパ部 5 2 とディフューザ 3 1 の拡張部 4 3 とを予め所定の形状に形成しておくこと、ニードル 3 3 を初期位置から下流方向（図 2 において右方向）に移動させることにより、第 1 流体通路 5 3 の開口面積と第 2 流体通路 5 4 の開口面積を連続的に変化させることができる。そこで、この実施の形態のエゼクタ 3 0 では、次のようにして、ディフューザ 3 1 の拡張部 4 3、ニードル 3 3 の第 1 テーパ部 5 1 および第 2 テーパ部 5 2 の形状を所定形状に決定した。

【0028】まず、電気自動車に搭載される燃料電池の場合には、前述したように、燃料電池の運転状態によって要求されるストイキ値（要求ストイキ値）が図 1 1 において太い実線で示すように決まっているので、各流量に応じた要求ストイキ値をほぼ満足できる第 1 流体通路 5 3 の開口面積が得られるように第 1 テーパ部 5 1 の形状を決定する必要がある。ここで、ストイキとは、第 1 流体通路 5 3 から噴出される水素流量（すなわち、水素消費流量） Q_a に対するディフューザ 3 1 の水素出口 3 7 から流出する水素流量（すなわち、燃料電池に供給される水素供給全流量） Q_t の比（ Q_t / Q_a ）として定義される。また、第 1 通路 3 8 から第 2 流体通路 5 4 に吸引される水素復流流量を Q_b とすると、 $Q_t = Q_a + Q_b$ であるから、ストイキは $(Q_a + Q_b) / Q_a$ と定義される。

【0029】また、本発明の発明者は、図 1 1 の太線で示す要求ストイキ値と流量との特性に近付けるためには、図 5 に示すように、第 1 流体通路 5 3 の開口面積を大きくするにしたがって第 2 流体通路 5 4 の開口面積も大きくするのが好ましいことを実験により確認した。そこで、この実験結果に基づき、ニードル 3 3 の軸線方向移動により、第 1 流体通路 5 3 の開口面積の変化が図 5 に示す最適ノズル径に対応して変化し、第 2 流体通路 5 4 の開口面積の変化が図 5 に示す最適ディフューザ径に対応して変化するように、ディフューザ 3 1 の拡張部 4 3 およびニードル 3 3 の第 2 テーパ部 5 2 の形状を決定した。

【0030】なお、第 2 流体通路 5 4 の開口面積の変化のし方は、ディフューザ径およびノズル径が固定されているタイプのエゼクタ（すなわち、図 9 に対応するエゼクタ）におけるディフューザの最適広がり角度（ $8 \sim 10^\circ$ ）の開口面積の変化のし方と同程度か、あるいは、壁面抵抗の増大分を考慮した分大きくするのが好ましい。

【0031】このように構成されたエゼクタ 3 0 を有する燃料電池の燃料供給システムによれば、駆動部 3 4 によりニードル 3 3 を軸線方向に沿ってノズル 3 2 に接近あるいは離間することにより、第 1 流体通路 5 3 と第 2 流体通路 5 4 を両方同時に連続的に変化させることができ、しかも、燃料流量が小流量の時には第 1 流体通路 5 3 と第 2 流体通路 5 4 の両方の開口面積を小さくでき、燃料流量が大流量の時には第 1 流体通路 5 3 と第 2 流体通路 5 4 の両方の開口面積を大きくできる。

【0032】そして、駆動部 3 4 を燃料電池 1 の運転状態に応じて制御することにより、燃料流量の小流量から大流量の広範囲に亘って所定のストイキ特性を確保しつつ、必要な燃料流量を燃料電池 1 に送出することができる。図 6 は、縦軸にストイキ値、横軸に水素流量をとって示すストイキ特性図であり、このエゼクタ 3 0 のストイキ特性が要求ストイキに近似して変化することを確認することができる。また、ニードル 3 3 を軸線方向に移動するだけで上記効果を得ることができるので、エゼクタの構造簡素化、小型化、軽量化を図ることができる。

【0033】なお、前述した実施の形態では、ノズル 3 2 をディフューザ 3 1 に固定しているが、ノズル 3 2 とディフューザ 3 1 とを螺合結合にして、ノズル 3 2 をその軸線方向に沿って位置調整可能にすることができる。このようにすると、ノズル 3 2 の位置調整を行うことにより、ノズル 3 2 の開口部 4 4 とディフューザ 3 1 のスロート部 4 1 との離間寸法の加工精度のばらつきを吸収させたり、実車毎の必要流量特性のばらつきを吸収させることができる。また、ノズル 3 2 をその軸線方向に沿って位置調整することにより、第 2 流体通路 5 4 の初期開口面積を調整することができる。したがって、図 7 の開口面積比変化の図に示すように、第 1 流体通路 5 3 の開口面積（ノズル 3 2 の開口面積）と第 2 流体通路 5 4 の開口面積（ディフューザ 3 1 の開口面積）の開口面積比を微調整することができる。

【0034】図 8 は、前記エゼクタ 3 0 の変形例を示す図である。前記実施の形態のエゼクタ 3 0 では、ディフューザ 3 1 の第 1 通路 3 8 および第 2 通路 3 9 を第 3 通路 4 0 に直交するように設けているが、このように流体通路 3 5 を構成すると流体の流れ方向が急変するため流路抵抗が大きくなってしまふ。そこで、この変形例では、第 1 通路 3 8 および第 2 通路 3 9 をいずれも第 3 通路に対して斜めに接続するとともに、第 2 通路 3 9 を 2 つ設けることにより、流路抵抗を減少させている。その

他の構成については前記実施の形態のエゼクタ 30 と同様であるので、同一態様部分に同一符号を付して説明を省略する。尚、この発明は前述した実施の形態に限られるものではない。例えば、駆動部 34 はリニア駆動型ステップモータに限られるものではなく、ニードル 33 を軸線方向に位置調整することができるものであれば、他の駆動手段を用いることも可能である。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、請求項 1 に記載した発明によれば、第 1 流体と第 2 流体の流量比を連続的に変化させることができるので、小流量から大流量の広範囲に亘って所望のストイキ値を確保しつつ所望する全流量も確保できるという優れた効果が奏される。また、ニードルを軸線方向に移動するだけで、第 1 流体と第 2 流体の流量比を連続的に変化させることができるので、装置の簡素化、小型化、軽量化を達成することができる。また、ノズルを交換することがないので、要求されるストイキ値が連続的且つ短時間に变化する燃料電池自動車にも適用可能である。

【0036】請求項 2 に記載した発明によれば、第 1 流体と第 2 流体の流量比を所望する流量比に連続的に変化させることができ、ニードルの位置変更により所望するストイキ値を得ることができるので、要求されるストイキ値を確保することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明に係る流体供給装置を備えた燃料電池の燃料供給システム構成図である。

【図 2】 この発明に係る燃料電池の流体供給装置であるエゼクタの断面図である。

【図 3】 前記エゼクタのノズルとニードルとニードル

軸受の縦断面図である。

【図 4】 前記エゼクタにおいて負圧発生部を示す図である。

【図 5】 前記エゼクタにおいて水素流量に対する最適ノズル径および最適ディフューザ径の関係を示す図である。

【図 6】 前記エゼクタのストイキ特性図である。

【図 7】 前記エゼクタにおいてノズルの位置調整による第 1 流体通路 53 と第 2 流体通路 54 の開口面積比の変化を示す図である。

【図 8】 前記エゼクタの変形例の断面図である。

【図 9】 従来の一般的なエゼクタの断面図である。

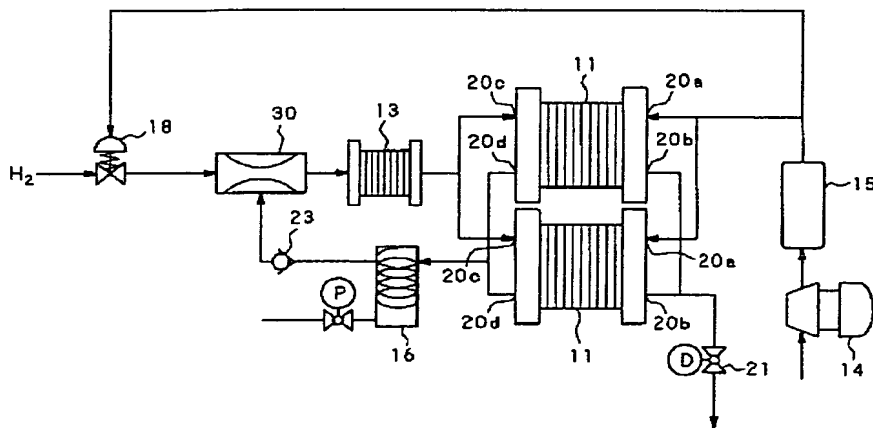
【図 10】 従来のエゼクタにおいて負圧発生部を示す図である。

【図 11】 従来のエゼクタのノズル径をパラメータとしてストイキ値と水素消費流量との関係を示す図である。

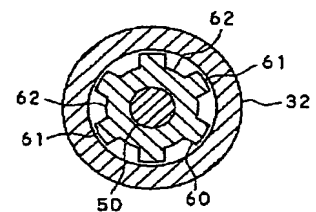
【符号の説明】

- 11・・・燃料電池
- 30・・・エゼクタ（流体供給装置）
- 31・・・ディフューザ
- 32・・・ノズル
- 33・・・ニードル
- 34・・・駆動部（ニードル位置調整手段）
- 44・・・開口部
- 50・・・ストレート部
- 51・・・第 1 テーパ部（テーパ部）
- 52・・・第 2 テーパ部（テーパ部）
- 53・・・第 1 流体通路
- 54・・・第 2 流体通路

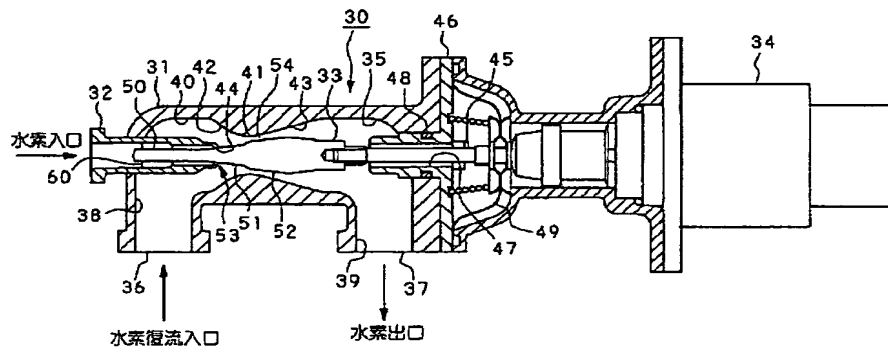
【図 1】



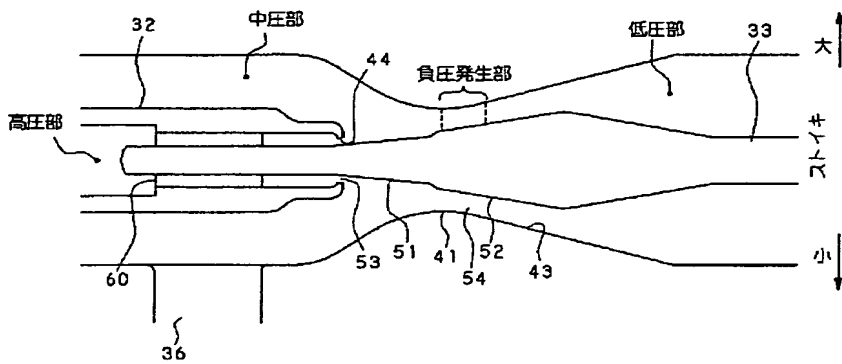
【図 3】



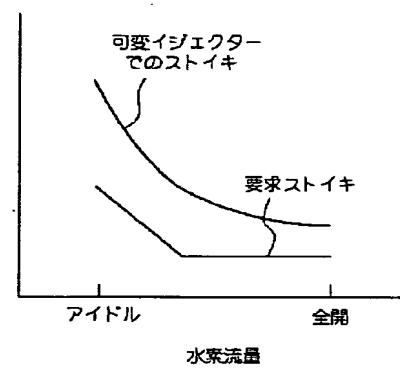
【図2】



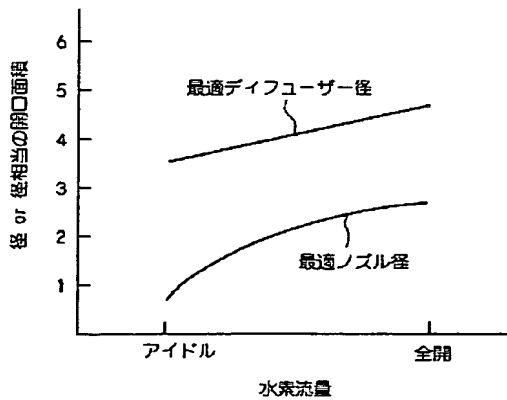
【図4】



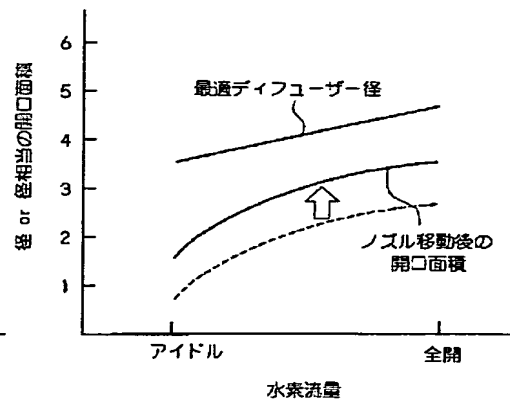
【図6】



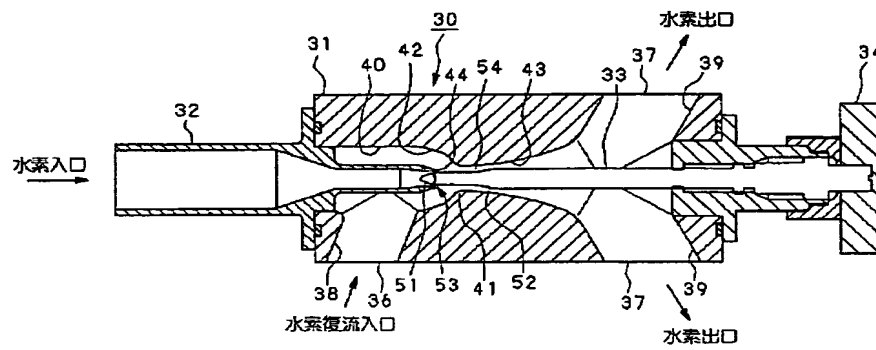
【図5】



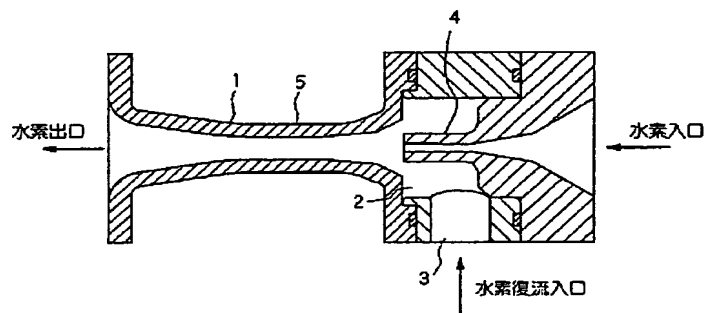
【図7】



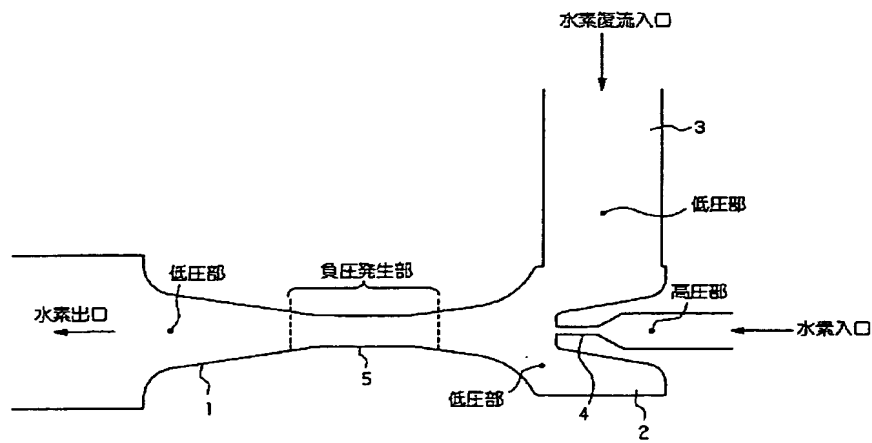
【図 8】



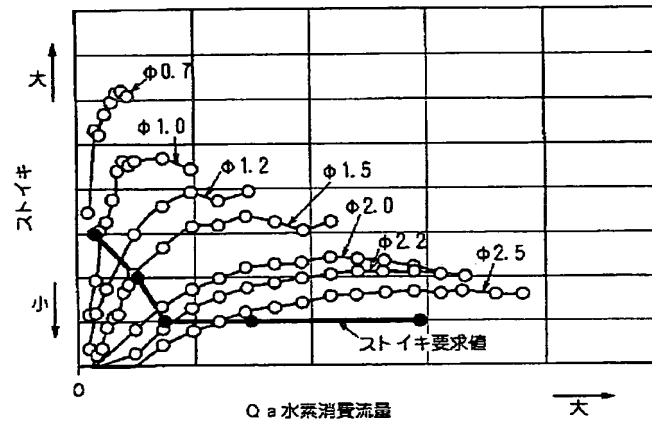
【図 9】



【図 10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 糟谷 丘里
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内

Fターム(参考) 4F033 QA10 QB02X QB02Y QB14X
 QB14Y QD04 QD15
 5H026 AA06
 5H027 AA06 BA19 KK02 MM09